

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Я.М.Клебанов  
“ 29 ” *сентября* 2014 г.  
м.п.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**М2.В.ДВ.4.1 «Надежность распределенных вычислительных систем»**


Направление подготовки 230100.68 «Информатика и вычислительная техника»  
Квалификация выпускника магистр  
Профиль (направленность) «Информатика и вычислительная техника»  
Форма обучения очная  
Выпускающая кафедра «Вычислительная техника»  
Кафедра-разработчик рабочей программы «Вычислительная техника»

Семестр	Трудоём- кость час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС+контроль час.	Форма промежуточного контроля
2	144	9		36	99	Экзамен
Итого	144	9		36	99	Экзамен

Самара  
2014 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Составитель рабочей программы:  
профессор, профессор, д.т.н.  
(должность, ученое звание, степень)

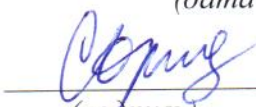
  
(подпись)  
28.08.2014  
(дата)

В.С. Семенов  
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:  
«Вычислительная техника» 28.08.2014  
(наименование кафедры-разработчика)

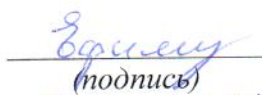
протокол № 1  
(дата и номер протокола)

Зав. кафедрой-разработчика

  
(подпись)  
28.08.2014  
(дата)


С.П. Орлов  
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по  
УГС

  
(подпись)  
29.08.2014  
(дата)

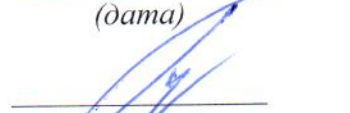
Н.В. Ефимушкина  
(ФИО)

Председатель методического совета  
факультета АИТ  
(на котором осуществляется обучение)

  
(подпись)  
29.08.2014  
(дата)

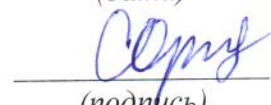
В.В. Зайвый  
(ФИО)

Декан факультета АИТ  
(на котором осуществляется обучение)

  
(подпись)  
28 августа 2014г.  
(дата)

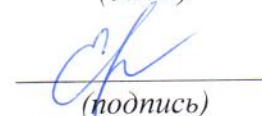
Н.Г. Губанов  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:  
Зав. выпускающей кафедры

  
(подпись)  
28.08.2014  
(дата)

С.П. Орлов  
(ФИО)

Начальник УВО

  
(подпись)  
29.08.2014г.  
(дата)

О.Ю. Ерёмичева  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Структура и содержание дисциплины	6
3.1.	Структура дисциплины	6
3.2.	Содержание дисциплины	7
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.	Формы контроля освоения дисциплины	9
5.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	9
5.2.	Перечень вопросов к экзамену	9
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
6.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	11
6.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	11
6.3.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине <i>(при необходимости)</i>	11
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	13
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	14
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	15
	Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	18

с. 174 ?

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине определяется требованиями к результатам освоения ОПОП

Таблица 1.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОК - 5	Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.	Знать: методы разрешения конфликтных ситуаций при оценке и анализе надежности проектируемых или эксплуатируемых распределенных вычислительных систем (РВС). Уметь: находить решения по получению заданной надежности проектируемых или эксплуатируемых РВС. Владеть: методами расчета и анализа результатов расчета надежности РВС различной структура.
ПК - 4	Формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и/или программных средств вычислительной техники	Знать: способы сбора и обработки эксплуатационных данных о надежности аппаратных и программных средств РВС в процессе наладки и эксплуатации аппаратно-программных комплексов вычислительных систем Уметь: Владеть:
ПК - 7	Организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем	Знать: методы расчета и анализа результатов расчета надежности РВС, методы обеспечения высокой надежности аппаратных, программных и информационных компонентов РВС, методы поиска неисправностей в РВС, методы планирования и выполнения профилактических работ в РВС. Уметь: проектировать вычислительные системы с требуемой надежностью, формировать в технических заданиях на проектирование РВС требования к надежности этих систем. Владеть: навыками работы с технической документацией на современные РВС, методами организации работы и руководства коллективами разработчиков РВС и коллективами эксплуатационного персонала

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Надежность распределенных вычислительных систем» относится к вариативной части блока Дисциплины по выбору (блок 1) учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Таблица 2.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
	ОК - 5 Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.	Отсутствуют.	Математические методы анализа вычислительных систем.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
	ПК - 4 Формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и/или программных средств вычислительной техники.	Вычислительные системы.	Математические модели вычислительных процессов.
	ПК - 7 Организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем.	Вычислительные системы, Методология научных исследований.	Математические методы анализа вычислительных систем.  Математические модели вычислительных процессов.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часа.

Таблица 3

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Контактная работа	Семестр
			2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>45</b>		<b>45</b>
В том числе: Лекции	9	21	9
Лабораторные работы (ЛР)	36	34	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>99</b>		<b>99</b>
В том числе:			
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	54		54
Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен, 45</b>		<b>Экзамен, 45</b>
<b>ИТОГО:</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>Зач. Ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		<b>55</b>	

#### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	Базовые понятия теории надежности	1		6	9	16
	2	Критерии и показатель надежности	2		6	9	17
	3	Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем	2		6	9	17
	4	Способы повышения надежности, устройств, аппаратов, систем	2		6	9	17

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	5	Структурное резервирование	1		6	9	16
	6	Планирование профилактических работ	1		6	9	16
ИТОГО:			9		36	54	99

### 3.2. Содержание дисциплины

#### Лекционный курс

Таблица 5.

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
		Базовые понятия теории надежности	
1	1	Введение. Проблема обеспечения надежности. Обеспечение надежной работы аппаратов, устройств – задача первостепенной важности. Тема 1.1. Надежность распределенных вычислительных систем	0,5
		Тема 1.2. Базовые понятия теории надежности. Работоспособность. Отказ. Виды отказов. Сбой. Ремонтпригодность.	0,5
2	2	Тема 2.1. Показатель надежности. Частота (интенсивность) отказов. Функция интенсивности отказов.	1
		Тема 2.2. Нарботка на отказ. Вероятность безотказной работы. Среднее время профилактики. Период профилактики. Коэффициент готовности.	1
3	3	Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем Тема 3.1. Цель выполнения расчетов надежности. Рассмотрение классификации методов расчета надежности. Обозначение методов: МРН1, МНР2, МРН3, МНР4.	1
		Тема 3.2. Рассмотрение методов расчета надежности: МРН 1, МНР 2, МНР 3, МНР 4. Рассмотрение примера.	1
4	4	Тема 4.1. Способы повышения надежности устройств, аппаратов, систем.	0,5
		Тема 4.2. Уменьшение интенсивности отказов. Улучшение восстанавливаемости.	0,5
		Тема 4.3. Виды структурного резервирования. Временное, информационное, алгоритмическое резервирование.	1
5	5	Тема 5.1. Временное резервирование. Определение. Применение и примеры.	0,5
		Тема 5.2. Информационное резервирование. Определение.	0,5

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
		Применение и примеры.	
6	6	Тема 6.1. Профилактические работы при эксплуатации устройств, аппаратов, систем.	0,5
		Тема 6.1. Планирование профилактических работ.	0,5
Итого:			9

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 6.

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Оценка надежности распределенных вычислительных систем с различными показателями надежности.	6
2	3	Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы по методу МРН 1.	6
3	3	Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН-2.	6
4	3	Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 3.	6
5	3	Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 4.	6
6	5	Исследование надежности различных методов структурного резервирования.	6
<b>ИТОГО:</b>			<b>36</b>

### Самостоятельная работа студента

Таблица 7.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Подготовка к лабораторной работе № 1. «Оценка надежности распределенных вычислительных систем», формулировка и постановка задачи. Выбор характеристики надежности системы.	6
	1.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 1.	3
2	2.1	Подготовка к лабораторной работе № 2. «Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу	6



Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		МРН – 1. Построение расчетной математической модели.	
	2.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 2.	3
3	3.1	Подготовка к лабораторной работе № 3. «Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 2. Построение расчетной математической модели.	6
	3.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 3.	3
4	4.1	Подготовка к лабораторной работе № 4. «Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 3. Построение расчетной математической модели.	6
	4.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 4.	3
5	5.1	Подготовка к лабораторной работе № 5. «Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 4. Построение расчетной математической модели.	6
	5.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 5.	3
6	6.1	Подготовка к лабораторной работе № 6. «Исследование надежности различных методов структурного резервирования». Построение расчетной математической модели.	6
	6.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 6.	3
		Подготовка к экзамену.	45
		<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>	<b>99</b>

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Семенов В.С. Надежность вычислительных систем. Лабораторный практикум. – Самара: Самарский гос. тех. ун-т, 2015 – 100 с.

#### 5. Формы контроля освоения дисциплины

##### 5.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел включает описание форм текущей аттестации, например:

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ.

**Рубежная аттестация** студентов производится по окончании раздела в форме отчета по лабораторным работам.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестров по дисциплине проходит в

форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и/или решения задач).

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 4 к рабочей программе.

## 5.2 Перечень вопросов к экзамену

1. Дать определение понятию «Надежность».
2. Отказ. Классификация отказов.
3. Сбой.
4. Время восстановления системы.
5. Ремонтпригодность.
6. Частота (интенсивность) отказов.
7. Функция частоты отказов во времени.
8. Нарботка на отказ.
9. Вероятность безотказной работы.
10. Классификация методов расчета надежности.
11. Приближенный расчет надежности с охватом объекта целиком (метод МРН 1).
12. Расчет надежности с учетом режимов работы и условий эксплуатации с охватом объекта целиком (метод МРН 2).
13. Приближенный расчет надежности по каждой функции, выполняемой системой (метод МРН 3).
14. Расчет надежности с учетом режимов работы и условий эксплуатации по каждой функции, выполняемой системой (метод МРН 4).
15. Классификация способов повышения надежности аппаратов, устройств, систем.
16. Повышение надежности путем уменьшения интенсивности отказов.
17. Повышение надежности аппаратов устройств, систем путем улучшения восстанавливаемости.
18. Повышение надежности аппаратов устройств, систем путем применения аппаратного резервирования.
19. Классификация методов структурного резервирования.
20. Временное резервирования.
21. Информационное резервирование.
22. Алгоритмическое резервирование.
23. Классификация методов резервирования по режимам работы резервных элементов.
24. Методы обеспечения надежности аппаратно-программных комплексов.
25. Методы обеспечения надежности распределенных вычислительных систем.
26. Надежность резервированных систем.
27. Надежность нерезервированных систем.
28. Надежность резервированных систем («горячий резерв»).
29. Надежность резервированных систем («холодный резерв»).
30. Надежность резервированных систем («облегченный резерв»).
31. Надежность аппарата, устройства, системы с восстановлением – задача о запасных элементах.
32. Учет зависимости между отказами. Тип 1 – отказ какого-либо элемента меняет режим работы системы.
33. Учет зависимости между отказами. Тип 2 – на всю совокупность элементов действует какой-то один случайный фактор (температура, вибрация и т.д.).
34. Вероятность отказа элемента, аппарата, устройства, системы.
35. Испытания аппаратов, устройств, систем на длительность безотказной работы. Обработка результатов. Выводы.

36. Значение профилактических работ для повышения надежности аппаратов, устройств, систем.

37. Планирование профилактических работ.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 10.

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1	Яхьяев Н.Я.	Основы теории надежности и диагностики	Москва	«Академия», 251 с.	2009	50
2	Чекмарёв Ю.В.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]/Чекмарёв Ю.В.- Электронные текстовые данные.	Москва	ДМК Пресс.-184 с.	2013	Электронный ресурс. Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.ru/5083.-">http://www.iprbooks.ru/5083.-</a> ЭБС «IPR-books», по паролю
3	Каштанов В.А.	Теория надёжности сложных систем [Электронный ресурс] / Каштанов В.А., Медведев А.И.- Электронные текстовые данные.	Москва	Физматлит.-609 с.	2010	Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.ru/17469.-">http://www.iprbooks.ru/17469.-</a> ЭБС «IPR-books», по паролю
4	Карпов А.С.	Теоретические основы и практические подходы построения распределённых вычислительных систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/Карпов А.С.- Электронные текстовые данные.	Москва	Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства – 48 с.	2012	Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.ru/33843.-">http://www.iprbooks.ru/33843.-</a> ЭБС «IPR-books», по паролю
5	Семёнов В.С.	Надёжность распределённых вычислительных систем.	Самара	Сам. гос. технч. ун-т.	2015	электронный ресурс
6	Бржозовский Б.М. и др.	Диагностика и надежность автоматизированных систем	Старый оскол	«ТНТ»	2014	5

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Александровская Л.Н.	Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем	Москва	«Логос», 206 с.	2003	4
2	Малкин В.С.	Надежность технических систем и техногенный риск.	Ростов на Дону	«Феникс», 433 с.	2010	5
3	Папшев В.А.	Основы теории надежности	Самара	СамГТУ, 76 с.	2011	19

#### **Методические указания и материалы**

1. Семенов В.С. Надежность распределенных вычислительных систем. Лабораторный практикум. Самара: Самарский гос.тех ун-т, 2015-100 с.

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

#### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

##### 1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

##### 2. Лабораторные работы:

учебная лаборатория кафедры ВТ, оснащенная компьютерами, объединенными в локальную сеть кафедры и подключенных к сети Интернет.

##### 3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
  - рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины «Надежность распределенных вычислительных систем»  
на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии факультета " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

\_\_\_\_\_  
*шифр    наименование                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
*наименование кафедры                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Декан

\_\_\_\_\_  
*наименование факультета, где производится обучение,                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Начальник УВО

\_\_\_\_\_  
*личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина «Надежность распределенных вычислительных систем» является вариативной частью М2 блока дисциплин магистерской подготовки по направлению подготовки 230100.68 «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина реализуется на факультете Автоматики и информационных технологий ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» кафедрой «Вычислительная техника».

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина «Надежность распределенных вычислительных систем» нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций необходимых для реализации проектно-конструкторской, проектно-технологической, научно-исследовательской, научно-педагогической, организационно-управленческой деятельности выпускника:

ОК-5 - Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности,

ПК – 4 - Формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и/или программных средств вычислительной техники,

ПК – 7 - Организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управлением процессом проектирования высоконадежных сложных программных, аппаратных и аппаратно-программных комплексов методами руководства коллективами разработчиков, методологиями оценки труда исполнителей, определении рисков и оптимальных способов выполнения различных работ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий и рубежный, контроль успеваемости в форме отчета по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (9 часов), лабораторные (36 часов) занятия и (54 часа) самостоятельной работы студента.

99

## Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

### Введение

Цель самостоятельной работы студента по дисциплине «Надёжность распределённых вычислительных систем» (РВС) - формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации проектно-конструкторской, проектно-технологической и научно-исследовательской, деятельности специалистов по направлению «Информатика и вычислительная техника».

Студент должен уметь анализировать, оценивать и исследовать решения по надёжности РВС, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

В процессе самостоятельной работы студент должен овладеть и закрепить знания о теории надёжности; разработке моделей распределённых вычислительных систем и протекающих в них процессов; методах расчёта надёжности РВС, путях получения требуемой надёжности.

### Задания для самостоятельной работы

#### 1. Самостоятельное изучение теоретического материала

##### 1.1. Изучение методов оценки надёжности РВС.

Общее время на самостоятельную работу – 2 часа

Таблица 1

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Черкесов Н.Г. Надёжность аппаратно-программных комплексов. [2], С. 10 – 25.	1
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 2, тему 2.1 «Основные принципы моделирования» 1.1.1. Свойства моделей. 1.1.2. Классификации методов моделирования. 1.1.3. Методы математического моделирования.	0,5
Задания для формирования умений	Выбор основных критериев и показателей надёжности.	0,5

### 1.2. Определение показателей надёжности по методу МРН1.

Общее время на самостоятельную работу – 4 часа

Таблица 2

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	Черкесов Н.Г. Надёжность аппаратно-программных комплексов. [2], С.30-42.	2
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 2 Методы расчёта надёжности устройств, аппаратов, систем.	1
Задания для формирования умений	Выбор критериев для расчёта надёжности РВС.	1

### 1.3. Определение показателей надёжности по методу МРН-2.

Общее время на самостоятельную работу – 4 часа

Таблица 3

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Яхьяев Н.Я. Основы теории надёжности и диагностики. [1], С. 25 – 35. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Дж.Кемени Дж.Снелл. Конечные цепи Маркова. [4] (С.12 - 47).	2
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> <b>Изучить лекцию № 3, Способы повышения надёжности РВС.</b>	1
Задания для формирования умений	Составить схему РВС для расчёта её надёжности.	1



1.4. Улучшение восстанавливаемости РВС и применение резервирования

Общее время на самостоятельную работу – 4 часа

Таблица 4

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Черкесов Н.Г. Надёжность аппаратно-программных комплексов. [2], С.43-60.	2
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> <b>Изучить лекцию № 4, Методы обеспечения надёжности программных комплексов.</b>	1
Задания для формирования умений	Анализ и выбор способа резервирования РВС.	1

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Самарский государственный технический университет»

Факультет Автоматики и информационных технологий

Кафедра Вычислительная техника

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**текущего контроля и промежуточной аттестации**  
**дисциплины М2.В.ДВ.4.1: Надежность распределенных**  
**вычислительных систем**

в составе основной образовательной программы  
по направлению подготовки  
(специальности): 230100.68 “Информатика и вычислительная техника”

направленность (профиль) программы: “Информатика и вычислительная  
техника”

уровень высшего образования: магистр

Разработчик(и) ФОС

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2015 г. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Семёнов В.С.  
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2015 г. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Орлов С.П.  
(Ф.И.О.)

Самара 2015

## Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине М2.В.ДВ.4.1 «Надежность распределенных вычислительных систем»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины модуля	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Базовые понятия теории надежности	ОК-5	Тесты А.01.01-А.01.10
		ПК-4	Тесты А.01.01-А.01.10
2.	Критерии и показатели надежности	ОК-5	Тесты А.02.01-А.02.10
		ПК-4	Тесты А.02.01-А.02.10
3.	Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем	ОК-5	Тесты А.03.01-А.03.08
		ПК-4	Тесты А.03.01-А.03.08
		ПК-7	Тесты А.03.01-А.03.08
4.	Способы повышения надежности устройств, аппаратов, систем	ОК-5	Тесты А.04.01-А.04.10
		ПК-4	Тесты А.04.01-А.04.10
		ПК-7	Тесты А.04.01-А.04.10
5.	Надежность резервированных устройств, аппаратов, систем	ОК-5	Тесты А.05.01-А.05.10
		ПК-4	Тесты А.05.01-А.05.10
		ПК-7	Тесты А.05.01-А.05.10

\*Наименование темы (раздела);

\*Код контролируемой компетенции:

ОК-5- способность проявлять инициативу, в том числе в критических ситуациях, брать на себя всю полноту ответственности;

ПК-4- формирование требований по надежности и оценка показателей надежности при разработке аппаратных и программных средств вычислительной техники;

ПК-7- организовывать работу по разработке высоконадежных аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем.

Критерии выставления оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Перечень вопросов к экзамену (для промежуточной аттестации)

по дисциплине М2.В.ДВ.4.1 «Надежность распределенных вычислительных систем»

1. Компьютерные сети. Распределенные вычислительные системы.
2. Определение понятия «Надежность». Особенности надежности.
3. Понятия «работоспособность», «отказ», «сбой». Виды отказов.
4. Частота (интенсивность) отказов. Функция интенсивности отказов во времени.
5. Понятие наработка на отказ. Вероятность безотказной работы устройства, аппарата, системы.
6. Среднее время восстановления устройства, аппарата, системы. Коэффициент готовности. Среднее время профилактики и период профилактики.
7. Расчеты надежности. Цель выполнения расчетов.
8. Классификация методов расчета надежности устройств, аппаратов, систем.
9. Приближенный расчет надежности с охватом объекта целиком (метод МРН1).
10. Расчет надежности с учетом режимов работы и условий эксплуатации объекта (метод МРН2).
11. Приближенный метод расчета надежности по каждой функции, выполняемой системой (метод МРН3).
12. Метод расчета надежности с учетом режимов работы и условий эксплуатации по каждой функции, выполняемой системой (метод МРН4).
13. Классификация методов повышения надежности устройств, аппаратов, систем.
14. Повышение надежности устройства, аппарата, системы путем уменьшения интенсивности отказов элементов.
15. Повышение надежности устройства, аппарата, системы путем улучшения восстанавливаемости.
16. Классификация структурных методов резервирования.
17. Классификация методов резервирования по режимам работы резервных элементов.
18. Обеспечение работоспособности математического, информационного и программного обеспечения аппаратно-программных комплексов.
19. Временное резервирование.
20. Информационное резервирование.
21. Алгоритмическое резервирование.
22. Надежность системы из последовательно соединенных элементов.
23. Методы расчета надежности резервированных систем без восстановления.
24. Экспериментальные методы оценки надежности устройств, аппаратов, систем.
25. Методы обеспечения надежности в процессе эксплуатации

Разработчик

Семенов В.С.

## Контролирующие тесты

- А 01.01. Надежность устройства, аппарата, системы – это
- А 01.02. Работоспособность устройства, аппарата, системы – это
- А 01.03. Отказ устройства, аппарата, системы – это
- А 01.04. Внезапный отказ – это
- А 01.05. Постепенный отказ – это
- А 01.06. Устойчивый отказ – это
- А 01.07. Опасный отказ – это
- А 01.08. Безопасный отказ – это
- А 01.09. Время восстановления устройства, аппарата, системы – это
- А 01.10. Ремонтпригодность – это
  
- А 02.01. Показатель надежности – это
- А 02.02. Частота (интенсивность) отказов определяется как
- А 02.03. Траектория функции интенсивности отказов во времени:
- А 02.04. Нарботка на отказ – это
- А 02.05. Вероятность безотказной работы  $P(t)$  устройства, аппарата, системы – это
- А 02.06. Вероятность отказа  $Q(t)$  устройства, аппарата, системы – это
- А 02.07. Среднее время восстановления устройства, аппарата, системы – это
- А 02.08. Среднее время профилактики - это
- А 02.09. Период профилактики - это
- А 02.10. Коэффициент готовности устройства, аппарата, системы – это
- А 02.11. Количественные характеристики надежности нужны
  
- А 03.01. При расчетах надежности устройств, аппаратов, систем должно быть проверено
- А 03.02. В состав распределенной вычислительной системы входят следующие компоненты
- А 03.03. Элементы называются
- А 03.04. Система - это
- А 03.05. Метод расчета надежности МРН1 - это
- А 03.06. Метод расчета надежности МРН2 - это
- А 03.07. Метод расчета надежности МРН3 - это
- А 03.08. Метод расчета надежности МРН4 - это
  
- А 04.01. Надежность устройства, аппарата, системы может быть повышена путем
- А 04.02. Метод уменьшения интенсивности отказов основан на том, что
- А 04.03. Метод улучшения восстанавливаемости осуществляется путем
- А 04.04. Резервированием называют способ обеспечения надежности за счет
- А 04.05. Структурным резервированием называют способ повышения надежности за счет

## Информационная карта банка тестовых заданий

Дисциплина М2.В.ДВ.4. 1 «Надежность распределенных вычислительных систем»

Тематическая структура банка тестовых заданий

№ п/п	Наименование раздела	Всего заданий	Количество форм тестовых заданий				Контролируемые компетенции
			Открытого типа *	Закрытого типа **	На соответствие ***	Упорядочение ****	
1.	Базовые понятия теории надежности	10	10	-	-	-	ОК-5 ПК-4
2.	Критерии и показатели надежности	11	11	-	-	-	ОК-5 ПК-4
3.	Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем	8	8	-	-	-	ОК-5 ПК-4 ПК-7
4.	Способы повышения надежности устройств, аппаратов, систем	10	10	-	-	-	ОК-5 ПК-4 ПК-7
5.	Надежность резервированных устройств, аппаратов, систем	10	10	-	-	-	ОК-5 ПК-4 ПК-7

### Виды тестовых заданий:

\* тестовые задания открытого типа (на каждый вопрос испытуемый должен предложить свой ответ: дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.).

\*\* тестовые задания закрытого типа (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных);

\*\*\* на соответствие (установление соответствия) - испытуемому предлагается установить соответствие элементов двух списков;

\*\*\*\* упорядочение (установление последовательности) - испытуемый должен расположить элементы списка в определенной последовательности.

Разработчик

Семенов В.С.